

Tratamiento de la información económica en la gestión de proyectos: convencionales vs ágiles

Christian Garcia and Paula Fernandez y Agustin Yagüe

Universidad Politecnica de Madrid,
28031 Madrid,
España,
christiangarcia@alumnos.upm.es,
{pfarias, ayague}@eui.upm.es,

Abstract. El tratamiento de la información económica es un aspecto relevante en todos los proyectos de desarrollo de software. En muchas ocasiones los proyectos no pueden acabarse dentro de los márgenes presupuestarios establecidos, por lo que hay que buscar nuevos enfoques que permitan invertir esta situación. Las metodologías ágiles han irrumpido desde hace unos años en el desarrollo de software como una alternativa válida para atenuar las desviaciones presupuestarias. Este artículo presenta una aproximación entre el tratamiento de la información económica en los proyectos convencionales y los ágiles. El objetivo es mostrar que la gestión económica en proyectos ágiles no está fuera del alineamiento de las metodologías convencionales y que la gestión de costes puede controlarse con los mismos parámetros que en las metodologías convencionales.

Keywords: Control/estimación de costes, presupuestos ágiles, PMBOK

1 Introducción

Las metodologías ágiles están ganando relevancia día a día, una buena muestra es la proliferación de eventos específicamente organizados en relación con ellas como la eXtreme Programming Conference [23] en Europa, la Agile Conference en Estados Unidos [3]. La inquietud por este tipo de metodologías hace que las empresas busquen la forma de adoptar los valores y las prácticas ágiles en los procesos de desarrollo de software.

Sin embargo, todavía existe un cierto recelo hacia determinados aspectos relacionados con este tipo de metodologías como puede ser entre otras, la forma de gestionar contratos, la cualificación de las personas del equipo de desarrollo, la adopción de estándares y la gestión de requisitos.

Existen múltiples trabajos que abordan el impacto de la adopción de las metodologías ágiles en las empresas, buscando fundamentalmente, mecanismos que permitan mejorar los niveles de calidad de los productos desarrollados, así como, reducir el impacto de los retrasos en la entrega de proyectos. Desde el punto de vista de la adopción, las líneas de trabajo actuales están enfocadas a

analizar cómo pueden las metodologías ágiles escalarse a grandes proyectos con un número elevado de trabajadores.

No menos importantes son los factores relacionados con las infraestructuras necesarias para la adopción de las metodologías ágiles, sin embargo, el número de productos existentes para cada una de las necesidades permite que cada organización pueda configurar su propia infraestructura de adopción. Una vez resuelta la denominada deuda tecnológica, las empresas se están volcando en la creación de organizaciones ágiles.

Por otro lado, el Project Management Institute(PMI) ha elaborado una recopilación del conocimiento existente en la gestión proyectos denominada Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) [1]. Esta guía presenta cinco grupos de procesos relacionados con la dirección de proyectos describiendo todas aquellas buenas prácticas que han de llevarse a cabo en algún momento durante la gestión de un proyecto.

Desde hace tiempo se vienen publicando estadísticas de éxito en el desarrollo del proyectos como, por ejemplo Chaos Report [15] de Standish Group. En este informe se desvela que la tasa de éxito en los proyectos de desarrollo de software es relativamente baja (alrededor del 32%). El resto de proyectos han tenido algún tipo de incidencia que les ha llevado bien a incurrir en sobrecostes o incluso al abandono. Si bien, esta tasa de fracasos no se debe directamente a aspectos relacionados con la gestión de proyectos, si se puede considerar que más de un 40%(agregando factores) se deben a fallos de los directores de proyecto (ya sea por problemas en la estimación de recursos, mala planificación, etc). Aunque, como se menciona en [12], dichos informes no se pueden interpretar directamente pues olvidan determinados aspectos importantes en la elaboración de sus estadísticas. Una conclusión importante es que los proyectos no se acaban y presentan problemas de sobrecoste.

A pesar de que se han identificado los problemas y de que las metodologías ágiles intentan paliarlos, todavía no se encuentran evidencias que demuestren la generación de la adopción de éstas metodologías en la gestión de proyectos. Los estudios elaborados por Scott Ambler sobre adopción y prácticas ágiles [4, 5] muestran que las empresas que han adoptado estas metodologías han aumentado su tasa de éxito con un aumento de calidad, sin que ello redunde en un aumento de costes.

El resto del artículo se estructura de la siguiente forma: la sección 2 muestra el estado del arte relacionado con la gestión de la información económica en proyectos convencionales y ágiles. La sección 3 estudia una posible relación entre el modelo de gestión de costes descrito en PMBOK® y el equivalente en las metodologías convencionales. Finalmente se muestran las conclusiones que se extraen de la relación existente entre ambas gestiones de costes.

2 Estado del arte

La estimación de costes en proyectos desarrollados siguiendo metodologías convencionales se encuentra fundamentalmente recopilada en el PMBOK®. Esto

ha permitido a lo largo de los años, asesorar a los equipos de desarrollo en cómo identificar, clasificar y estructurar los costes de un proyecto.

Sin embargo, cuando se trata de abordar la misma problemática desde el punto de vista de las metodologías ágiles, no es posible encontrar dicho cuerpo de conocimiento. Todavía no se han desarrollado patrones que proporcionen un modelo general para cuantificar dichos costes. Sobre todo teniendo en cuenta el dinamismo que las caracteriza. Es posible encontrar trabajos relacionados [22, 14, 11] que sirven como base para la valoración de presupuestos, pero no hay muchas evidencias que respalden los modelos presupuestarios.

PMBOK® recopila las líneas maestras de gestión de costes en proyectos tradicionales en tres bloques fundamentales: estimación de costes, presupuestos y control de costes. Es habitual juntar los dos primeros bloques en proyectos de pequeña envergadura.

Otro aspecto diferenciador entre metodologías convencionales y ágiles son los indicadores de progreso de los proyectos. Mientras en las metodologías convencionales se estudia el porcentaje en el que está completado un objetivo o requisito, en los proyectos ágiles se habla del concepto de esfuerzo pendiente, de los objetivos que están ya completados y los que no. Otros instrumentos tradicionales como los diagramas de Gantt, no aportan información adicional a las herramientas utilizadas en las metodologías ágiles. [2]

Se han realizado múltiples trabajos que tratan de relacionar los enfoques convencionales y ágiles en la gestión y documentación de proyectos. Ya sea desde enfoques basados en el valor de los métodos formales en proyectos convencionales [6] o a comparaciones entre metodologías donde, por regla general, los autores echan en falta más investigación en cantidad y calidad para poder probar empíricamente que los enfoques ágiles parecen más eficientes, flexibles y que incentivan las colaboraciones entre los proveedores y los clientes de software todos sus argumentos [9, 7, 19].

Dyba y Dingsoyr [9, 10] presentan cuatro grupos en el campo de estudio sobre las metodologías ágiles con diferentes publicaciones a mediados de esta década: introducción y adopción, factores humanos y sociales, percepciones de métodos ágiles y estudios comparativos. De los estudios se deduce la satisfacción por el trabajo y el producto terminado por parte de los clientes y desarrolladores.

En el campo de los estudios comparativos con las metodologías tradicionales, se encuentran diferencias prácticas en la dirección de los proyectos. Los proyectos ágiles pueden incorporar más rápidamente cambios y muestran de forma más eficiente el valor creado al cliente. Varios estudios hacen pensar que la productividad de los grupos de trabajo aumenta, pero habría que investigar más estas medidas. Lo más interesante es la idea que se repite en los estudios [9, 10, 16], de que es imprescindible poner el interés en los factores sociales y humanos para que los métodos tengan éxito.

La evidencia también indica que en lugar de abandonar los principios de dirección tradicional, las organizaciones deberían investigar cómo combinarlos con las formas de dirección en los proyectos ágiles. En este sentido, Dyba y Dingsoyr afirman que los métodos tradicionales y los ágiles tendrán una relación simbiótica

en la que los factores como el número de personas trabajando en un proyecto y el dominio de la aplicación, criticidad y la capacidad de innovación determinará qué procesos se deben seleccionar por parte del cliente y del proveedor.

En estudios de Black y Lindvall [19,6] también se analiza el potencial de la combinación de los métodos ágiles y formales. Para ellos dicha combinación es muy prometedora, aunque no siempre sea una asociación fácil, tendrá éxito si se puede fomentar un intercambio fructífero de experiencias entre las dos comunidades. En concreto, la adaptación de las diferentes técnicas crean valor en el desarrollo del proyecto, la calidad y la reducción de costes.

Desde el punto de vista pragmático, parece normal que el cliente tienda a buscar un precio fijo del proyecto, sobre todo si hablamos de relaciones que no se basan en un alto grado de confianza o se comienza a trabajar con compañías aún desconocidas. El precio fijo obliga al proveedor a asumir el riesgo en toda su amplitud y los imprevistos pueden hacer el proyecto demasiado caro. Por otro lado, para valorar así el coste del proyecto, es necesario que el cliente se comprometa en el alcance del proyecto demasiado pronto y sufre las dificultades de introducir modificaciones [13]. Además, desde el punto de vista del cliente, se tiende a seleccionar los proveedores más problemáticos ya que el contrato de precio fijo tiende a favorecer a los proveedores más optimistas y más desesperados [18].

El contrato de precios flexibles, también conocido como de tiempo y materiales o de tiempo y gastos de contrato, está diseñado para lidiar con la incertidumbre y la complejidad, pero no elimina el riesgo, simplemente lo desplaza del vendedor al cliente. Varios análisis apuntan a los métodos de target-cost como una posibilidad real en el esfuerzo de adaptar los presupuestos ágiles a los desarrollos de estas metodologías [18,11]. Se han utilizado con diversos proyectos con unas conclusiones de análisis que indican que puede ser un camino muy acertado en las propuestas de estimación y presupuestación. El enfoque target-cost mejora la relación con el cliente garantizando la predisposición de éste a la colaboración con el proveedor. El aumento del valor añadido que se crea en los equipos deriva del interés de todos los agentes en realizar el trabajo rápida y correctamente y de la creencia por parte del cliente de que el proveedor pasa realmente a ser un socio, no un vendedor.

En los contratos llamados de amplitud flexible [20] el cliente no sabe qué va a conseguir en el momento del compromiso y esto va a dificultar la venta de este tipo de contratos en la práctica. Sin embargo, en los contratos target-cost el cliente [1] percibe que el proveedor pone en riesgo su beneficio y por ello está al mismo nivel que él, siente que tiene la oportunidad de reducir costes si encuentra la forma de reducir la complejidad sin modificar la calidad y, por último, observa un claro desincentivo para el proveedor para alargar el plazo de entrega.

Es importante la preocupación de algunos autores (Eckfeldt, Albaladejo, Beck) por medir los riesgos y los impedimentos que surgen en un proyecto, las métricas de sinergias con otros proyectos, los problemas técnicos que se presentan, el valor de las correcciones, aclaraciones y mejoras y su repercusión en los costes asociados al proyecto. La métrica más importante en un proyecto ágil

es el valor que se está dando al cliente. Mediante esta métrica, el cliente puede conocer la velocidad con que retorna su inversión y saber cuándo ya no es necesario seguir con el proyecto (porque los beneficios pendientes de obtener ya no compensan sus costes).

En la literatura existente se encuentran referencias a la gestión de costes de métodos tradicionales y algunas incursiones en la gestión de presupuestos ágiles. Hemos encontrado varios análisis de los procesos y las características de los métodos ágiles que son el punto de partida para lograr acuerdos en los presupuestos entre el cliente y el desarrollador (confianza mutua, programación por parejas, trabajo en equipos de desarrollo, velocidad de los procesos, análisis de contingencias). Sin embargo, se echa en falta la investigación centrada en las comparativas de los métodos de gestión de costes entre el desarrollo de software tradicional y el ágil. Es en esta línea donde pretendemos centrar nuestro trabajo, en concreto sobre los análisis de presupuestos que tengan en cuenta la experiencia de los métodos tradicionales y la flexibilidad y velocidad de las metodologías ágiles.

3 Propuesta de mapeado

Tanto las metodologías ágiles como las convencionales no eximen de la realización de una estimación, presupuesto y tareas de seguimiento y control de los costes en los que se incurre en la realización del mismo. Con el objetivo de mostrar estas similitudes desde el punto de vista presupuestario, se propone una relación entre el PMBOK® y las prácticas en metodologías ágiles. Para una correcta elaboración de presupuestos, es necesario aplicar la siguiente secuencia de procesos: estimación de costes, determinación del presupuesto y control de dichos costes. Cada uno de estos procesos se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. El esfuerzo de planificación es parte del proceso, desarrollar el plan para la dirección del proyecto, lo cual produce un plan de gestión de costes que determina el formato y establece los criterios necesarios para planificar, estructurar, estimar, presupuestar y controlar los costes del proyecto. Los procesos de Gestión de los costes del proyecto, así como sus herramientas y técnicas asociadas, se seleccionan generalmente durante la definición del ciclo de vida del proyecto. Como base a presupuestar debemos establecer las siguientes medidas:

1. **Nivel de exactitud:** Las estimaciones de los costes se deben ajustar a un redondeo de datos con una precisión establecida.
2. **Unidades de medida:** Todas las unidades se definen para cada uno de los recursos, ya pueden ser horas, días, semanas laboral o suma global de todo. En metodologías ágiles normalmente se mide por día/s de sprint. Además usando estas medidas de tiempo, se elimina el efecto de las fluctuaciones de las divisas. Enlaces con los procedimientos de la organización: La estructura de desglose del trabajo (EDT), establece el marco para el plan de gestión de costes. El componente de la EDT, que se utiliza para la contabilidad de los costes del proyecto, se denomina cuenta de control (CA).

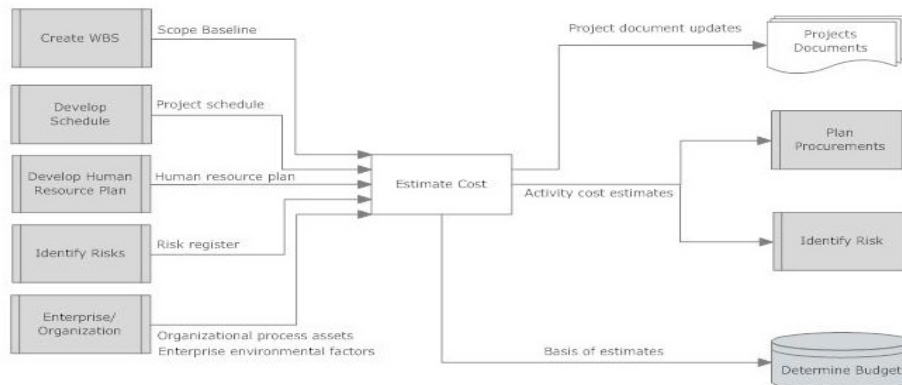


Fig. 1. Proceso de estimación de costes. Extraído de [1]

3. **Umbral de control:** Establecen una cantidad acordada de variación permitida antes de que sea necesario realizar una acción.
4. **Reglas para la medición del desempeño:** Se establecerán reglas para la medición del desempeño gracias a la gestión del valor ganado (EVM), en metodologías ágiles podríamos ajustarlo a establecer mediciones en base a porcentaje completado o realización de sprint ponderados.

Estos pasos van encaminados a que en todo momento, se puedan calcular los costes para el periodo establecido (iteración), además hay que mantener al cliente informado del progreso del proyecto para que pueda valorar y tomar, junto con el equipo de desarrollo, decisiones relevantes dentro del proyecto [21].

3.1 Estimación de costes

En un primer acercamiento al presupuesto se debe desarrollar una estimación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto, esta aproximación se basa en la información disponible en un momento dado. La figura 1 muestra todas las actividades que deben realizarse para la estimación de costes. La estimación de los costes debe refinarse durante el transcurso del proyecto, ya que la exactitud de la estimación aumenta conforme el proyecto avanza.

El refinamiento de los costes se explica por medio del cono de la incertidumbre. Como puede apreciarse en la figura 2, a medida que avanza el proyecto en el tiempo la incertidumbre va disminuyendo, de aquí que el punto donde vamos a tener más certeza a la hora de fijar el coste de un proyecto estará al final del primer tercio de la duración considerada. [17, 20].

La estimación de costes se va a plantear tomando como base PMBOK® abordando desde la línea base de alcance hasta el registro de riesgos. **Línea Base de Alcance**, proporciona la descripción del producto, los criterios de aceptación, los entregables claves, los límites del proyecto, los supuestos y las restricciones

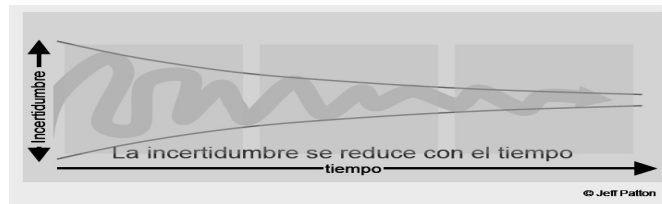


Fig. 2. Evolución de la incertidumbre.

del proyecto. En las metodologías tradicionales esta planificación era realizada por el Project manager que crea la Estructura de desglose de trabajo(EDT), donde se proporcionan las relaciones de todos los componentes y entregables del proyecto, asimismo se dispondrá de un diccionario EDT. En los proyectos ágiles esta estimación se hace de forma consensuada por todo el equipo y el cliente utilizando distintas técnicas de estimación, como puede ser "poker game" [21].

Cronograma del Proyecto, el tipo y la cantidad de recursos, así como la cantidad de tiempo, serán los factores principales para determinar el coste. El proceso de estimar los recursos de las actividades implicará determinar la disponibilidad y las cantidades necesarias de personal y material requeridos para realizar las actividades del cronograma. Esta parte también estará implícita dentro de la estimación ágil.

The WebPayroll Project Team

Role	Annual Salary	Fully Burdened Labor Cost	Burdened Cost per Iteration	Time on Project	Adjusted Cost per Iteration
Product owner	\$50,000	\$75,000	\$2,900	100%	\$2,900
Programmer	\$50,000	\$75,000	\$2,900	100%	\$2,900
Programmer	\$30,000	\$45,000	\$1,700	50%	\$850
Analyst	\$40,000	\$60,000	\$2,300	100%	\$2,300
Tester	\$30,000	\$45,000	\$1,700	100%	\$1,700
Tester	\$50,000	\$75,000	\$2,900	100%	\$2,900
Total					\$13,550

Fig. 3. Tabla de costes en una iteración. (Mike Cohn)

Planificación de recursos humanos, debemos tener en cuenta los salarios y las compensaciones/reconocimientos correspondientes, ya que estos son componentes necesarios para desarrollar la estimación del coste del proyecto. En las metodologías convencionales esta información se deriva directamente del cronograma. Por otro lado, en los proyectos ágiles el coste viene determinado por el

equipo de desarrollo y el trabajo desarrollado dentro de una iteración. En la figura 3 puede apreciarse el coste de personal durante una iteración en función del porcentaje de tiempo dedicado al proyecto.

Traslandando los costes identificados en la figura 3 se puede obtener la media de costes de cada uno de los artefactos ágiles: historia de usuario o iteración. En la figura 4 se muestran los valores para un proyecto con velocidad de 20 historias de usuario por iteración y 2 semanas de duración cada iteración [8].

Summary of Costs for the WebPayroll Team

Measure	Cost
Cost per story point	⌘675
Cost per week	⌘6,750
Cost per iteration	⌘13,500

Fig. 4. Resumen de costes.(Mike Cohn)

Otro factor importante es el **registro de riesgos**. Éstos pueden ser amenazas u oportunidades y en general ejercen un impacto tanto en los costes de las actividades como en los de los proyectos, normalmente cuando se registra un evento de riesgo negativo se incrementa el coste a corto plazo del proyecto.

A parte de estas tres, debemos tener en cuenta los factores ambientales de la empresa y los activos de los procesos de la organización.

Existen múltiples herramientas y técnicas en PMBOK® para estimar los costes, juicio de expertos, estimación paramétrica, estimación ascendente entre otras. De todas ellas, la estimación ascendente encaja perfectamente en la estimación realizada por "Poker Game" en las metodologías ágiles; aunque también sería aplicable la estimación por tres valores (más probable, optimista y pesimista).

En entornos ágiles de desarrollo, una vez definidas y estimadas las historias de usuario, el coste final del proyecto se obtendrá en base a imputar un tiempo de reuniones, además de un buffer (que será distinto dependiendo de la confianza con el cliente que tratemos) para alcanzar un determinado *target*. En caso de tardar más que el Target esperado, comienzo a perder beneficio y si tardo menos que el Target, gano más. La figura 5 muestra gráficamente el significado de la medida.

Un ejemplo para ilustrar la técnica es: dado el siguiente marco de trabajo: 48 días de desarrollo, 6 días de planificación. Totalizados dan un mínimo de 54 días. Considerando un buffer del 10% (6 días), dan como resultado un target de 60 días (tendremos beneficios). Estableciendo un margen de beneficios del 20% (12 días) por lo tanto, como máximo, nuestro proyecto está realizado en 72 días. En el caso de una mala estimación inicial, suponemos que nos hacen falta 58 días de

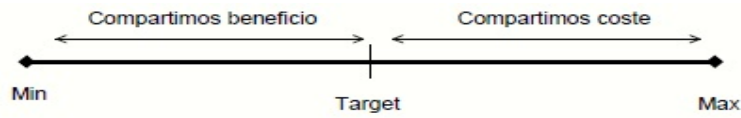


Fig. 5. Representación gráfica del target

desarrollo, que son 4 sobre el target, se asumirá la mitad por parte del equipo y el cliente retira 2 días de desarrollo. Ahora imaginemos que la estimación ha sido optimista, solo hacen falta 40 días de desarrollo, serían -14 sobre el target, luego ganamos 11 días y añadimos al cliente 3 días de desarrollo fuera de cargo. Por último, en una pésima estimación, nos harían falta 24 días, (ya se ha realizado los 6 del buffer, los 12 del margen y otros 6 más). El cliente retira 6 unidades, nosotros asumiremos 18. Teniendo en cuenta que el beneficio del proyecto eran 12 y el buffer 6, perdemos 0 días, luego vamos al coste). Es importante tener en cuenta que en este modelo los arreglos están incluidos en el precio, y los añadidos deben ser objeto de una re-estimación o una nueva estimación [9] [10].

PMBOK® da cabida también al análisis de reserva, coste de calidad, software de estimación de costes, análisis de propuestas para licitaciones, además de toda la documentación necesaria en para reflejar todos los estimados, aunque esto aspectos no son relevantes desde el punto de vista de los presupuestos ágiles.

3.2 Cálculo del presupuesto

Determinar el presupuesto, es el proceso que consiste en sumar los costes estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea de coste autorizada. La figura 6 muestra el proceso establecido en PMBOK® para la obtención de un presupuesto en proyectos convencionales.

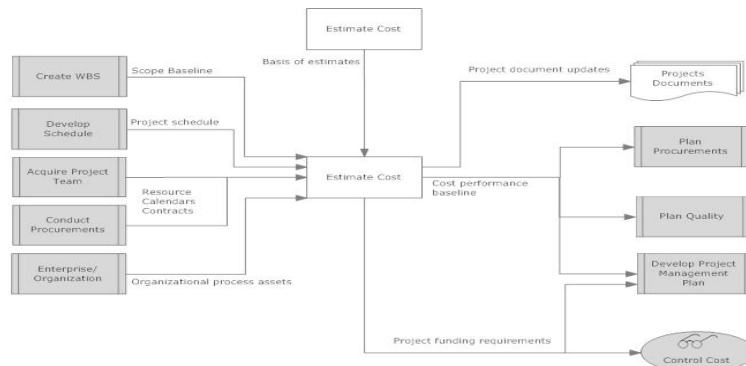


Fig. 6. Determinación del presupuesto. Extraído de [1]

El proceso de obtención del presupuesto se lleva a cabo a mediante un conjunto de actividades como son: Estimaciones de costes de actividades. Se sumaran los costes de cada actividad. Dentro de un paquete de trabajo, se suman para obtener una estimación general. La figura 7 muestra un ejemplo de un presupuesto en un proyecto que se ejecuta en tres sprints, con un equipo de seis personas. El presupuesto incluye también todos los costes adicionales por cada sprint [21].

Agile Cost Estimation Worksheet (Based on Output of Release Planning)						
Release A						
Sprint #	Sprint #1		Sprint #2			
Bobby	10,000.00	Bobby	10,000.00	Bobby	10,000.00	
Jeanne	8,000.00	Jeanne	8,000.00	Jeanne	8,000.00	
Ted	11,000.00	Ted	11,000.00	Ted	11,000.00	
Liam	7,500.00	Liam	7,500.00	Liam	7,500.00	
Nellie	10,000.00	Nellie	10,000.00	Nellie	10,000.00	
Misha	9,000.00	Misha	9,000.00			
		Eric	4,000.00	UI Contractor	16,000.00	
Total	55,500.00	Total	59,500.00	Total	62,500.00	Total Human Costs 177,500.00
Server	25,000.00			Server-Alpha	25,000.00	
Environment	30,000.00	Training	10,000.00			
Testing tools	40,000.00	Testing license	2,500.00	Testing license	2,500.00	
PM tool	5,000.00	PM tool	2,000.00	PM tool	2,000.00	
Total	100,000.00	Total	14,500.00	Total	29,500.00	Total Other Costs 144,000.00
						Total Est. Cost 321,500.00

Fig. 7. Ejemplo de presupuesto ágil (M. Sliger y S. Broderick)

En las metodologías convencionales, se tienen en cuenta factores como la base de las estimaciones, la línea base del alcance, el cronograma del proyecto y el calendario de distribución de recursos. Esto se complementa con un conjunto de herramientas y técnicas, como por ejemplo: suma de Costes, análisis de Reserva, relaciones históricas, conciliación del límite financiero. Desde el punto de vista ágil, serían de aplicación tanto la suma de costes como la conciliación del límite de financiación. Además se establecerán límites para el desembolso de fondos para el proyecto. Una variación entre los límites de financiación requerirá una reprogramación del trabajo para regular dichos gastos.

Una vez establecidos los costes del proyecto, la financiación, generalmente, tiene lugar en cantidades incrementales que no son continuas y que aparecen como peldaños. Las metodologías convencionales, basadas en PMBOK®, controlan los costes con herramientas como: la gestión del valor ganado (EVM), Coste real (AC), Variación del cronograma (SV) o Variación del coste (CV). Todas estas medidas se pueden aplicar también en las metodología ágiles ya que como se ha visto tienen igual base y estos indicadores se apoyan en dichas bases.

Los resultados obtenidos con estas medidas, pueden ser positivos o negativos. En los equipos ágiles se debe fundamentalmente a la velocidad del equipo, a mayor velocidad menos iteraciones y por lo tanto, menos tiempo total de desarrollo y a la inversa, a menor velocidad más iteraciones por lo tanto, más tiempo de desarrollo. Esta información es fundamental en la gestión de proyectos ágiles, ya que permite tomar conciencia por parte del cliente del progreso de la producción. En el caso de valores negativos, es un mensaje difícil de explicar pero una información fiable y oportuna puede mejorar la toma de decisiones en las siguientes iteraciones. En metodologías ágiles se ha aplicado la denominada “Gestión del valor ganado” (Earned Value Management - EMV) como medida de progreso de cada una de las entregas [21]. En este caso se tomaban como parámetros de medición la velocidad del equipo, los costes reales y la funcionalidad completada.

4 Conclusiones

Este trabajo presenta un estudio comparativo inicial de la estimación, presupuestación y control de costes desde el punto de vista de las metodologías convencionales y ágiles. Una conclusión relevante obtenida una vez realizado el estudio comparativo, es que el desarrollo del presupuesto es muy similar en metodologías ágiles y en las metodologías convencionales, por la propia naturaleza de la gestión de los costes.

En ambas metodologías, son necesarios los procesos de estimación, presupuestación y control de costes aunque se diferencian en su aplicación; mientras que en las metodologías ágiles se repetirá para cada una de las iteraciones que sea necesario valorar, en las metodologías convencionales los dos primeros procesos se realizan una vez al inicio del proyecto y el control de costes se realiza durante la ejecución del proyecto.

Ambas metodologías consideran necesario un control del presupuesto para poder subsanar las desviaciones cuanto antes. En el caso de las metodologías ágiles, las desviaciones pueden permitir una modificación en el alcance del proyecto, mientras que en las metodologías convencionales la tendencia es modificar la duración y la cuantía del presupuesto. En cualquier caso, esto afectará al cliente y al proveedor en los términos descritos en el contrato.

Se considera una línea de trabajo futuro el estudio del valor que el control presupuestario aporta al desarrollo de proyectos ágiles tanto desde el punto de vista del cliente como del equipo de desarrollo. También se considera relevante el estudio del diseño de presupuestos y su control de forma que fomenten la confianza y la colaboración entre el cliente y el equipo de desarrollo. Unos contratos beneficiosos para ambos actuarán de catalizador en las actividades de desarrollo de software ágil.

5 Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en el marco del proyecto FLEXI FIT-340005-2007-37 (ITEA2 6022).

References

1. A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK Guides). Project Management Institute (2004)
2. Albaladejo, X.: Métricas ágiles y cuadro de mandos integral para scrum. web, visited april 2010 (2008)
3. Alliance, A.: Agile conference. web, visited april 2010 (2010)
4. Ambler, S.: Agile adoption survey. web, visited april 2010 (2009)
5. Ambler, S.: Agile practices survey. web, visited april 2010 (2009)
6. Black, S., Boca, P., Bowen, J., Gorman, J., Hinchey, M.: Formal versus agile: Survival of the fittest. *Computer* 42(9), 37–45 (sept 2009)
7. Chow, T., Cao, D.B.: A survey study of critical success factors in agile software projects. *Journal of Systems and Software* 81(6), 961–971 (2008)
8. Cohn, M.: *Agile Estimating and Planning*. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA (2005)
9. Dyba, T., Dingsøyr, T.: What do we know about agile software development? *Software, IEEE* 26(5), 6–9 (sept-oct 2009)
10. Dybå, T., Dingsøyr, T.: Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Inf. Softw. Technol.* 50(9-10), 833–859 (2008)
11. Eckfeldt, B., Madden, R., Horowitz, J., Grotta, E.: Selling agile: Target-cost contract. In: *AGILE*. pp. 160–166. IEEE Computer Society (2005)
12. Eveleens, J.L., Verhoef, C.: The rise and fall of the chaos report figures. *IEEE Software* 27, 30–36 (2010)
13. Fowler, M.: Fixed scope mirage. web, visited april 2010 (2004)
14. Franklin, T.: Adventures in agile contracting: Evolving from time and materials to fixed price, fixed scope contracts. In: *Agile, 2008. AGILE '08. Conference*. pp. 269–273 (4-8 2008)
15. Group, S.: The chaos report 2009. web, visited april 2010 (2009)
16. Livermore, J.A.: Factors that significantly impact the implementation of an agile software development methodology. *JSW* 3(4), 31–36 (2008)
17. Medinilla, A.: Vendiendo 'agile', una breve reflexión sobre, clientes, contratos y desarrollo ágil. web, visited april 2010 (2009)
18. Poppendieck, M., Poppendieck, T.: *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA (2003)
19. Schindler, C.: Agile software development methods and practices in austrian it-industry: Results of an empirical study. *Computational Intelligence for Modelling, Control and Automation, International Conference on* 0, 321–326 (2008)
20. Serge Beaumont, X.: Agile & contracts. web, OpenSpace @ Gathering Stockholm 2008, visited april 2010 (2008)
21. Sliger, M.; Broderick, S.: *The software Project Manager's Bridge to Agility*. Addison-Wesley Professional (2008)
22. Thorup, L., Jensen, B.: Collaborative agile contracts. In: *Agile Conference, 2009. AGILE '09*. pp. 195–200 (24-28 2009)
23. XP: extreme programming conference. web, visited april 2010 (2010)